

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-005099

(43)Date of publication of application : 09.01.1990

(51)Int.Cl. G10L 3/00  
G09B 5/02  
G10L 7/08

(21)Application number : 63-157144 (71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC  
IND CO LTD

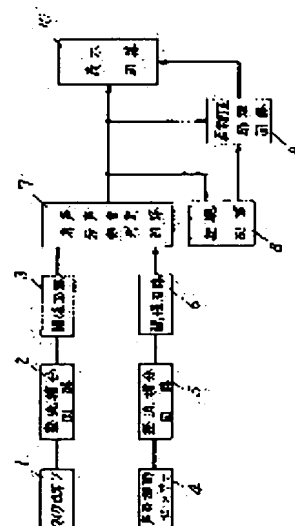
(22)Date of filing : 24.06.1988 (72)Inventor : YAMADA YOSHINORI

## (54) VOICED, VOICELESS, AND SOUNDLESS STATE DISPLAY DEVICE

### (57)Abstract:

PURPOSE: To improve practical effect in word voicing training by retrieving a storage circuit, correcting the misextraction of a voiceless section at the end of voicing, and correcting the display when detecting no voice at the end of the voicing.

CONSTITUTION: A voice waveform detected by a microphone 1 is converted by a rectifying and integrating circuit 2 into a DC signal proportional to the level of a voice to extract a sound section. Vocal chord vibration detected by a vocal chord vibration sensor 4, on the other hand, is converted by a rectifying and integrating circuit 5 into a DC signal proportional to the level of the vocal chord vibrations and a threshold circuit 6 extracts a voiced section. The extracted sound section and a section which is closer to a sound section than a voiced section and not the voiced section are decided as a voiceless section and other sections are decided as a soundless section; and they are displayed on a display device 10 and also stored in a storage device 8. Then the storage circuit 8 which is decided as a soundless section is retrieved reversely at the end of voicing and the misextraction of the voiceless section at the end is corrected and displayed. Consequently, trouble in the training is eliminated.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision  
of rejection]

[Kind of final disposal of application  
other than the examiner's decision of  
rejection or application converted  
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

## ⑫ 公開特許公報(A) 平2-5099

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>

G 10 L 3/00  
G 09 B 5/02  
G 10 L 7/08

識別記号

3 0 1 A  
A

庁内整理番号

8842-5D  
6612-2C  
8842-5D

⑬ 公開 平成2年(1990)1月9日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 有声無声無音表示装置

⑯ 特 願 昭63-157144

⑰ 出 願 昭63(1988)6月24日

⑱ 発 明 者 山 田 義 則 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内  
⑲ 出 願 人 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地  
⑳ 代 理 人 弁理士 中尾 敏男 外1名

## 明 細 書

## 1、発明の名称

有声無声無音表示装置

## 2、特許請求の範囲

音声を検出するマイクロホンと、前期マイクロホンの出力から音声の大きさを検出する整流積分回路と、前期音声の有無を判定する閾値回路と、声帯の振動を検出する声帯振動センサーと、声帯振動の大きさを検出する整流積分回路と、前期声帯振動の有無を判定する閾値回路と、前記2つの閾値回路の判定結果より有声音と無声音と無音を判定する有声無声無音判定回路と、時間的に順次、無声音、有声音および無音の状態を記憶する記憶回路と、前記記憶回路の出力より表示を訂正する表示訂正処理回路と表示回路とを備えたことを特徴とする有声無声無音表示装置。

## 3、発明の詳細な説明

## 産業上の利用分野

本発明は発声に伴う音声や声帯振動から有声音・無声音を抽出し表示装置に視覚化して発語訓練

に用いる装置に関する。

## 従来の技術

従来、表示装置に有声音・無声音・無音を視覚化して発語訓練を行う発語訓練装置においては、声帯振動や音声から抽出した有声音、無声音、無音を表示装置の表示画面に色やパターンを逐えて表示することが多い(E. M. Bate "A SPEECH TRAINING AID FOR THE DEAF WITH DISPLAY OF VOICING, FRICATION, AND SILENCE", Proc. IEEE Int Conf ASSP, 1982, P743~P746)。

有声音とは声帯の振動より発せられる音声であり、呼気の閉鎖や、せばめ等により発せられる無声音と区別されているが、有声音や無声音を正確に抽出することは音声認識における基本的要緊技術であるのみならず、有声音と無声音の使い分けは言語障害者の発声訓練の上からも非常に重要なことである。

従来、有声音の抽出は音声信号より周波数分析等の手法により、声道特性による高周波信号や無声音を除去して声帯の振動周波数(基本周波数又

はピッチと称する)を抽出し、ピッチが抽出されている区間を有声区間とする方法が一般的であるが、音声よりピッチを正確に抽出することは個人差、外來ノイズの影響、調音様式による差等でダブルピッチの出現や、ピッチの脱落等は避けがたい。そのため、マイクロホンでひろった音声から声帯振動を抽出するよりも、喉頭に直接、加速度ピックアップやコンタクトマイクロホンを当てて声帯の振動を気管外壁を通して抽出する方法があり、この方法の方が直接的で有効な場合が多い。

第2図において4は声帯振動センサーで一般的には加速度ピックアップ等、振動の加速度を抽出するセンサー又はコンタクトマイクロホンで、バンド又は両面接着テープで喉頭に固定される。5は声帯振動センサー4からの信号を整流積分し信号のエネルギーに比例したDC信号に変換する整流積分回路である。6は整流積分回路5で得た値をある一定の閾値で切り有音区間を抽出する閾値回路である。同様に無音区間はマイクロホンで検出

-3-

してしまうことが多い。第3図に誤抽出の例を示す。例えば「サ」と発音した時、正しい表示ならば無声(s)+有声(a)となるべきところ、第3図に示す例では音声の終端が声帯振動の終端より時間的に遅れるため、無声(s)+有声(a)+無声(s)と表示される。この現象は積分回路の時定数により、入力レベルの違いが時間的なズレとなるために生じる誤抽出であり、訓練を行う上で大きな障害となる。

課題を解決するための手段

音声を検出するマイクロホンと、音声の大きさを検出する整流積分回路と、音声の有無を判定する閾値回路と声帯の振動を検出する声帯振動センサーと、声帯振動の大きさを検出する整流積分回路と、声帯振動の有無(有声)を判定する閾値回路と、前記閾値回路の出力により有声音と無声音と無音を判定する有声音・無声・無音判定回路と、無声音、有声音、無音の状態を記憶する記憶回路と、有声音無音表示の誤りを正す表示訂正処理回路と、表示回路とを備える。

-5-

した音声から抽出する。第2図において1はマイクロホンで、2はマイクロホン1からの信号を整流積分し信号のエネルギーに比例したDC信号に変換する整流積分回路である。3は整流積分回路2で得た値をある一定の閾値で切り有音区間を抽出する閾値回路である。この閾値回路3、6からの信号から次のような論理演算により、無音区間と無音区間を抽出する。

無音区間 = 有音区間 AND 有音区間

無音区間 = 有音区間 AND 有音区間

(\_\_\_\_\_ は否定をあらわす)

このようにして抽出された、有音、無音、無音区間を表示回路10によりディスプレイ上に色又はパターンを違えて表示する。

発明が解決しようとする課題

従来例では前記のように有声音の判別に声帯振動を整流積分したもの、無声音の判別に音声を整流積分したものをを用いているため、判定の閾値、入力レベルの大小により有声音と無声音の判別に時間的なズレを生じ、表示画面上に誤った表示を

-4-

作用

マイクロホンにより検出した音声波形は整流積分回路により音声の大きさに比例したDC信号に変換され閾値回路により有音区間が抽出される。一方、声帯振動センサーにより検出された声帯振動は整流積分回路により声帯振動の大きさに比例したDC信号に変換され閾値回路により有音区間が抽出される。無音区間は前記、抽出された有音区間と、有音区間より、有音区間でかつ、有音区間ではない区間を無音区間とする。無音区間はそのいずれでもないもの、つまり、有音区間でなく、かつ無音区間ではない区間を無音区間と判定し、表示装置に表示するとともに、記憶装置に記憶される。発声の終端で無音と判定されると記憶回路を逆に検索し、終端での無音区間の誤抽出を訂正し表示する。

実施例

第1図は本発明の有音無音無音表示装置の一実施例を示すブロック図である。第1図において、1は音声を検出するマイクロホン、2は整流積分

回路、3は有声区間を判定する閾値回路、4は声帯の振動を検出する声帯振動センサーで一般には加速度ピックアップ及び喉頭マイクロホンが用いられ、喉頭に設置される。5は整流積分回路、6は有声区間かどうかを判定する閾値回路、7は閾値回路3と6の出力より有声区間か無音区間か無声区間かどうか判定する有声無声無音判定回路、8は有声無声無音区間を時間的に順次記憶する記憶回路、10は前記有声区間、無声区間、無音区間を表示する表示回路である。

以上のように構成された本実施例の有声無声無音表示装置について以下その動作を説明する。

マイクロホン1により検出した音声波形は整流積分回路2により音声の大きさに比例したDC信号に変換され、閾値回路3により、一定の閾値より大きい区間是有音区間と判定される。

一方、声帯振動センサー4により気管外壁を通して検出された声帯振動は整流積分回路5により声帯振動の大きさに比例したDC信号に変換され閾値回路6により、一定の閾値より大きい区間は

有声区間と判定される。無声区間は有声無声無音判定回路7により前記閾値回路3の出力と前記閾値回路6の出力により、有音区間でかつ、有声区間ではない区間を無声区間と判定される。無音区間は同様に有声無声無音判定回路7により、そのいずれでもないもの、つまり有声区間でなくかつ有音区間ではない区間を無音区間と判定する。このように判定された、有声区間、無声区間、無音区間は記憶回路8に順次、記憶されるとともに、表示回路10にリアルタイムで画面表示される。

日本語はその性質上、子音+母音の組み合わせで構成されており、離散的に発声した場合、必ず、母音(有声音)で終了する。そのため、本発明では発声の終端で無音を検出した場合、表示訂正処理回路9により記憶回路8を検索し、終端での無声区間の誤抽出を訂正し表示を修正する。

以下、第4図の表示訂正処理手順例によって説明する。

11…有声区間、無声区間から無音への変化をチェックする。

-7-

-8-

12…無音に変化したら、100ms前のデータを検索する。これは日本語の場合、母音によっては有声区間が無声化することがあるため十分長く無声化している語尾を母音の無声化と判定するためであり、実験によれば無声化母音は100ms以上である。

13…100ms前のデータが無声であったら無声化した母音であると判定し終了。

14…+方向に10msあとのデータをチェックする。

15…100ms分のデータチェック終了か判定する。

16…無声区間ならば、無声区間の誤抽出と判断して無音区間に訂正する。そうでなければ、14へもどる。

このような手順を実行することにより、第5図に示すごとく有声区間(母音)の終端に発生する無声区間を除去することができ、発語訓練において容易に自分の発音の不具合を把握することができる。

#### 発明の効果

以上のように本発明の有声無声無音表示装置は、発声の終端で検出される無声区間を無音区間に補

正し表示することができ、発語訓練上の実効的効果は大きい。

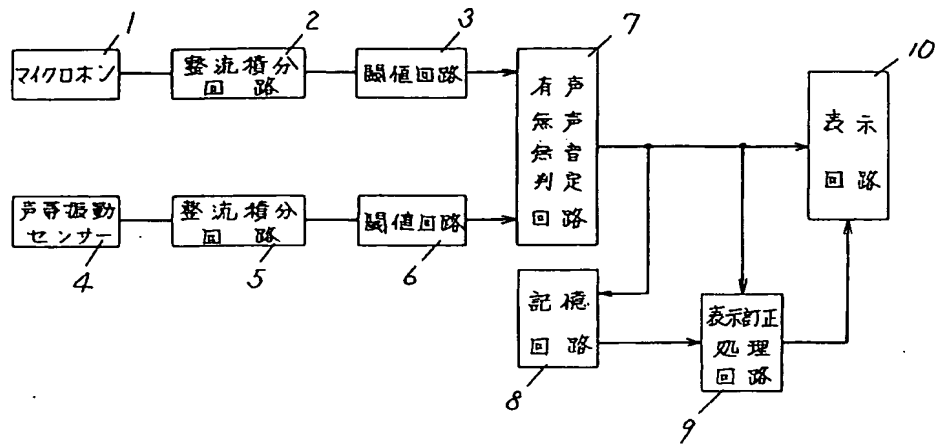
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例の有声無声無音表示装置のブロック図、第2図は従来例の有声無声無音表示装置のブロック図、第3図は同従来例の有声無声無音表示装置の動作説明図、第4図は第1図に示す装置の動作説明用フローチャート図、第5図は本発明の効果を説明する図である。

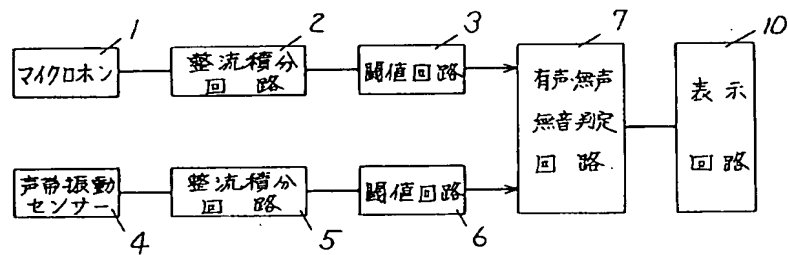
1…マイクロホン、2…整流積分回路、3…閾値回路、4…声帯振動センサー、5…整流積分回路、6…閾値回路、7…有声無声無音判定回路、8…記憶回路、9…表示訂正処理回路、10…表示回路。

代理人の氏名 弁理士 中尾敏男 はか1名

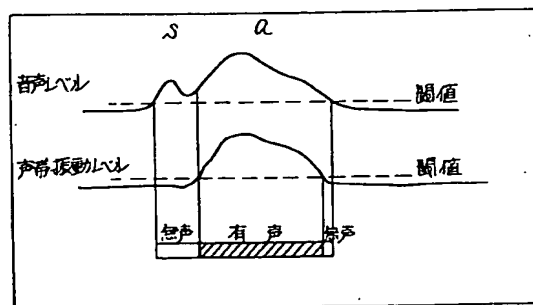
第 1 図



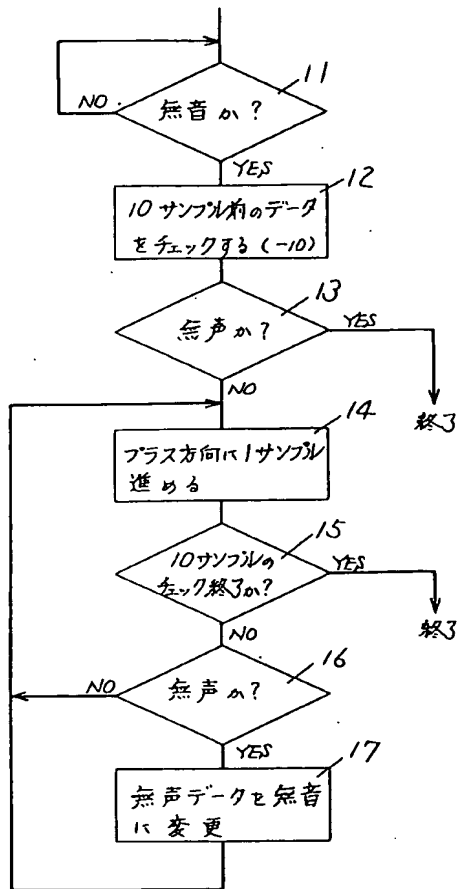
第 2 図



第 3 図



第 4 図



第 5 図

